



Guía Docente				
Datos Identificativos			2020/21	
Asignatura (*)	Neurociencia Computacional		Código	610490016
Titulación	Mestrado Universitario en Neurociencia (Plan 2011)			
Descriptor				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuadrimestre	Primeiro	Optativa	3
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da InformaciónComputaciónDepartamento profesorado máster			
Coordinación		Correo electrónico		
Profesorado		Correo electrónico		
Web	http://www.usc.es/gl/titulacions/masters_oficiais/neurosci/			
Descrición xeral	Coñecer as formas de reproducir nas computadoras as estruturas e funcionamento dos circuitos do cerebro. Para a investigación do sistema nervioso e para diseñar sistemas intelixentes baseados no funcionamento cerebral.			
Plan de continxencia	1. Modificacións nos contidos 2. Metodoloxías *Metodoloxías docentes que se manteñen *Metodoloxías docentes que se modifican 3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado 4. Modificacións na avaliación *Observacións de avaliación: 5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía			

Competencias do título	
Código	Competencias do título
A4	Explicar o funcionamento das neuronas dende o nivel molecular ao celular.
A5	Describir a relación entre as canles iónicas e o comportamento neuronal.
B4	Saiban ler e obter información relevante de publicacións científicas.
B5	Saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa neurociencia.
B7	Teñan competencia na presentación oral e escrita de resultados científicos a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades.
B8	Saiban traballar en grupos de carácter multidisciplinar
B9	Posúan capacidade de reflexión sobre as responsabilidades éticas e sociais da aplicación da investigación.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.



C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.
----	---

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe		Competencias do título	
- Capacidade de abstracción e formalización do fenómeno ou sistema real a modelizar.		AI5	B14 B15 B18 C13 C16 C17 C18
- Ser capaz de relacionarse e traballar en equipo con científicos de diferentes ámbitos.			B18 B19 C14 C16 C18
- Capacidade para comprender e expoñer os resultados das modelizacións e establecer relacións co coñecemento existente ata o momento do sistema biolóxico.		AI4 AI5	B14 B17 C16

Contidos	
Temas	Subtemas
1. Introducción á neurociencia computacional 2. Modelos a nivel molecular 3. Modelos a nivel de membrana: desde Boltzmann ata Hodgkin-Huxley 4. Modelos a nivel de neurona: teoría do cable e modelo compartimental de Rall 5. Modelos a nivel de sinapsis 6. Modelos de microcircuitos 7. Modelos de macrocircuitos 8. Codificación en receptores sensoriais 9. Tipos de actividade neuronal 10. Transmisión de información no cerebro 11. Codificación espacial e temporal 12. Codificación por poboacións de neuronas	Espoñer e comentaranse cos alumnos as diapositivas relacionadas con cada tema.
PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS	Comprender cómo se fai unha modelización. Prácticas con neurosimuladores. Informe sobre a Aplicación do proceso de modelización Exposición tras análise e crítica.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A4 A5 B4 C3 C8	20	25	45
Seminario	B5 B7 B8 B9 C4 C6 C7	9	18	27
Atención personalizada		3	0	3
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado				

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición



Sesión maxistral	Realizarase a clase maxistral co emprego de materiais docentes multimedia, aproveitando as vantaxes das novas tecnoloxías e fomentando a participación do alumnado en cada tema. Esta actividade estará apoiada polo resto das metodoloxías.
Seminario	Consiste na representación dun fenómeno de natureza electrofisiolóxica, que permite unha análise máis sinxela, que si se levava a cabo sobre o orixinal ou na realidade. Ponse ao suxeito ante unhas condicións hipotéticas nas cales se proba o seu comportamento ante situacións concretas. Baséase, por tanto, na configuración de situacións similares ás que se producen nun contexto real, coa finalidade de utilizalas como experiencias de aprendizaxe.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Resolución das dúbidas que surxan tanto nas clases maxistrais como na realización dos traballos. Atenderanse ós alumnos mediante tutorías presenciais, así como mediante tutorías virtuais a través do correo electrónico.

Avaliación

Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	A4 A5 B4 C3 C8	A asistencia e participación nas clases de prácticas e clases expositivas suporá o 40% da nota final.	40
Seminario	B5 B7 B8 B9 C4 C6 C7	A calidade dos traballos así como a súa axeitada exposición supoá o 60% da nota final.	60

Observacións avaliación

Casos excepcionais: no caso de que o estudante, por razóns debidamente xustificadas, non puidera realizar todas as probas de avaliación continua, o alumno contactará coa profesora para establecer datas de defensa dos traballos.

Fontes de información



Bibliografía básica	Bartol, T. : ?MCell Software?: http://www.mcell.cnl.salk.edu/ Bower J. M. y Koch C. ?Experimentalists and modelers: can we all just get along??. Trends in Neuroscience. 15(11): 458-461.1992.Bower, J.M., and Beeman: ?The Book of GENESIS: Exploring Realistic Neural Models with the GEneral NEural SImulation System?. Second edition. New York: Springer-Verlag. 1998.Carnevale, N.T. & Hines, M.L.: "The NEURON simulation environment". Neural Computation 9:1179-1209. 1997. http://neuron.duke.edu/enviro/COUCH, L.W. Sistemas de comunicación digitales y analógicos. Prentice Hall, 1998.DIMITRIEV, V.I. Teoría de información aplicada. Ed. MIR, Moscú, 1991.DRURY, G., MARKARIAN, G y PICKAVANCE, K. Coding and modulation for digital television. Kluwer, 2001.Hines, M.: ?NEURON?A program for simulation of nerve equations?. In: Neural Systems: Analysis and Modeling, edited by F. Eeckman. Norwell, MA: Kluwer, p. 127-136. 1993.Hines, M.: ?The NEURON simulation program?. In: Neural Network Simulation Environments, edited by J. Skrzypek. Norwell, MA: Kluwer, p. 147-163. 1994.Koch, C. Biophysics of Computation: Information Processing in Single Neurons. Oxford University Press, 1999.LeRay, D., Fernández, D., Porto, A. & Buño, W. ?Metaplastic regulation of synaptic efficacy between convergent Schaffer collaterals in rat hippocampal CA1 neurons?. Soc. Neurosci. Abstr., Vol. 29. 2003.LeRay, D., Fernández, D., Porto, A., Fuenzalida, M. & Buño, W. ?Heterosynaptic Metaplastic Regulation of Synaptic Efficacy in CA1 Pyramidal Neurons of Rat Hippocampus?. Hippocampus. 2004.MacKay, DJC. Information Theory, Inference, and Learning Algorithms. Cambridge University Press, 2003.NEURON Programming Tutorial. http://www.cs.unc.edu/~martin/PROAKIS, J.G. Digital communications, McGraw Hill, 1995Sah P., Bekkers J.M.: ?Apical dendritic location of slow afterhyperpolarization current in hippocampal pyramidal neurons: implications for the integration of long-term potentiation?. J. Neuroscience. 16:4537-4542. 1996.F Rieke, D Warland, R de Ruyter van Steveninck & W Bialek. Spikes: Exploring the Neural Code. MIT Press, Cambridge, 1997.Schwartz, Eric L. ?Computational Neuroscience?. MIT Press. 1990.Storm J. F.: ?Potassium currents in hippocampal pyramidal cells?. Prog. Brain Res. 83, 161-187. 1990.STREMLER, F.G. Introducción a los sistemas de comunicación. Addison-Wesley, 1993.UCIL: An User Extendable Interactive Language. http://www.neuron.yale.edu/neuron/refman/hoc.htmlUSRM. NEURON User Manual. http://neuron.duke.edu/userman/Wessel R., Kristan Jr. W.B., Kleinfeld D.: ?Dendritic Ca²⁺-activated K⁺ conductances regulate electrical signal propagation in an invertebrate neuron?. J. Neuroscience. 19:8319-8326. 1999.Wiener, N.: ?Cibernética?. Tusquets editores. 1985.WILSON, S.G. Digital modulation and coding, Prentice Hall, 1996.
Bibliografía complementaria	

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas Adaptativos Complexos/610411231

Bioinformática Aplicada á Neurociencia/610411204

Materias que continúan o temario

Fisioloxía do Sistema Nervioso/610411105

Observacións

(*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías